

Strahlantrieb

Die Erfindung betrifft einen Strahlantrieb, insbesondere für Wasserfahrzeuge mit einem Rotor, an dessen Innenseite

5 Schaufeln angeordnet sind und einem Gehäuse, in dem der Rotor drehbar gelagert ist.

Ein derartiger Strahlantrieb ist zum Beispiel aus der DE 39

12 910 C2 bekannt, wobei hier der Rotor in Form eines Rohres

10 mit innenliegender Schnecke ausgebildet ist.

Der Antrieb des Motors kann mechanisch oder in Form einer Elektroringmotors bei dem der Rotor somit einen Teil des Elektromotors darstellt realisiert sein.

15

Mit steigenden Durchmesser des Rotors erhöht sich das Problem der Lagerung zwischen Rotor und Gehäuse.

20

Kugel- oder Rollenlager müssen insbesondere bei der Verwendung des Strahlantriebes für Wasserfahrzeuge gegen Eindringen von Wasser abgedichtet werden.

25

Umfangreiche Versuche haben ergeben, daß eine Abdichtung zwar mit einem hohen Aufwand erzielt werden kann, jedoch sich die Zeitstandfestigkeit als sehr großes Problem herausstellte, da mit eintretender Undichtigkeit in kürzester Zeit die Beschädigung der Lagerung eintrat.

30

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde für den oben bezeichneten Strahlantrieb eine Lagerung vorzuschlagen, die eine hohe Lebensdauer gewährleistet.

35

Darüber hinaus sollte die Lagerung auch die Realisierung von großen Rotordurchmessern für leistungsstarke Strahlantriebe ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Lagerung zwischen Rotor und Gehäuse seewasserfestes Carbid aufweist.

5 Durch die Verwendung von seewasserfestem Carbid muß das Lager nicht mehr abgedichtet werden, so daß die Lagerschädigung bei Eintreten der Undichtigkeit von vorne herein ausgeräumt ist.

Vorzugsweise wird Siliziumcarbid beziehungsweise
10 Aluminiumcarbid verwendet, da diese beiden Werkstoffe, insbesondere Siliziumcarbid hohe Seewasserbeständigkeit und zum anderen die nötige Festigkeit aufweisen.

Des weiteren ist es vorteilhaft die Lagerung zwischen Rotor
15 und Gehäuse ausschließlich aus Carbid auszubilden, da zusätzlich für die Lagerung verwendete Werkstoffe entweder nicht korrosionsbeständig oder eine geringere Seewasserbeständigkeit aufweisen und dies somit zum vorzeitigen Verschleiß der Lagerung führen würde.

20 Aufgrund der guten Gleiteigenschaften des Carbids in Verbindung mit einem Wasserfilm ist die Lagerung günstigerweise als Gleitlager ausgebildet.

25 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Lager im Rotor und/oder das Lager im Gehäuse aus mehreren Lagersegmenten gebildet.

Bei großen Lagerdurchmessern ist eine einstückige Herstellung
30 des Lagers aus Carbid nahezu nicht möglich. Über die Herstellung der Lagerung über mehrere Lagersegmente lassen sich jedoch nahezu unbeschränkt große Durchmesser realisieren.

35 Bei der Ausbildung der Lagerung durch mehrere Lagersegmente ist es vorteilhaft zumindest am Rotor die Lagersegmente beabstandet auszubilden, so daß durch die Fliehkraft das

Wasser zwischen den Lagersegmenten jeweils nach außen gedrückt wird und sich dadurch eine Pumpwirkung ergibt.

Durch die Pumpwirkung sind somit die Lagersegmente
5 zwangsläufig umspült, was zu einer verbesserten Wärmeabfuhr führt.

Insbesondere bei der Ausbildung als Elektroringmotor
umschließt das Gehäuse den Rotor derart, daß sich ein
10 Hohlraum zwischen der Außenseite des Rotors und der
Innenseite des Gehäuses ergibt.

Bei dieser Ausführungsform ist es günstig auf der einen Seite
der Lagerung die Lagersegmente am Rotor und auf der gegenüber
15 liegenden Seite die Lagersegmente am Gehäuse zu beabstandem,
so daß über die Pumpwirkung durch die beabstandeten
Lagersegmente am Rotor das Wasser in den Hohlraum gedrückt
und wieder über die beabstandeten Lagersegmente am Gehäuse
nach außen gespült werden kann.

20 Ebenso ist es jedoch auch möglich an beiden Seiten die
Lagersegmente am Rotor zu beabstandem, so daß an beiden
Seiten eine Pumpwirkung in Richtung des Hohlraums entsteht
und den Hohlraum in Richtung Außenseite zum Beispiel durch
25 eine Bohrung im Gehäuse oder mehrere Bohrungen im Gehäuse zu
öffnen, so daß der gewünschte Durchfluß zur Kühlung der
Lagerungen und des Elektroringmotors entstehen kann.

Die Fixierung der Lagersegmente am Rotor beziehungsweise
30 Gehäuse erfolgt günstigerweise durch Formschluß, zum Beispiel
mit Hilfe einer Trapezgeometrie und eventuell anschließendem
Verkleben.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in den
35 Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher
erläutert.

Figur 1 zeigt eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Strahlantriebes,

5 Figur 2 im wesentlichen den Schnitt AA aus Figur 1, wobei Halterung und Schaufeln nicht dargestellt sind,

Figur 3 in vergrößerter Darstellung den unteren Teil aus Figur 2,

10 Figur 4 eine vergrößerte perspektivische Teilansicht der Lagerung im Gehäuse,

Figur 5a und 5b Stirn und Seitenansicht eines Lagersegmentes für den Rotor und

15 Figur 6 einen Teilkreis der nebeneinander gereihten Lagersegmente am Rotor.

Figur 1 zeigt in eine Seitenansicht eines Strahlantrieb für
20 Wasserfahrzeuge, welcher auf dem Antriebskonzept eines Elektroringmotors beruht.

In Schnitt ist auch Teil eines Bootsrumpfes 19 mit einer Öffnung 20 dargestellt, über die der Strahlantrieb ein und
25 ausgefahren werden kann. Im Bootsrumpf 19 ist hierzu ein Schacht 21 ausgebildet, in dem der Strahlantrieb im eingefahrenen Zustand aufgenommen ist.

Der Strahlantrieb weist einen Rotor 1 auf, an dessen
30 Innenseite nach innen gerichtete Schaufeln 2 angeordnet sind. Die Schaufeln 2 sind am Rotor 1 klemmend festgelegt und können jeweils auch einzeln ausgewechselt werden.

Der Rotor 1 ist in einem Gehäuse 3 aufgenommen, welcher
35 wiederum mit einer Halterung 4 verbunden ist.

Die Halterung 4 weist zum Gehäuse 3 hin einen Flansch 5 auf und ist über den Flansch 5 mit dem Gehäuse 3 verbunden.

Die Halterung 4 ist als Hydraulikzylinder ausgebildet, der an 5 seinem oberen Ende über eine Verschraubung 6 an einer Abdeckung 7 des Schachtes 21 festgelegt ist.

Im Boot befindet sich ein nicht dargestellter Generator oder 10 eine andere Stromquelle, in der Regel ein Dieselgenerator, welcher den Strahltrieb über eine Leitung 8 mit dem nötigen Strom versorgt.

Zum Ein- und Ausfahren sowie zur Steuerung des Strahltriebes ist der Hydraulikzylinder 4 in einer 15 Hülse 22 mit Nut 23 aufgenommen, in die ein Bolzen 24 eingreift, der wiederum über mit der Abdeckung 7 fest verbunden ist. Der Bolzen 24 und die Nut 23 bilden eine Kulissenführung, so daß im geraden Teil der Nut der Strahltrieb ausgefahren und im spiralförmig verlaufenden 20 Teil der Nut der Strahltrieb gedreht wird.

Ein- und Ausfahren sowie Steuerung können somit über den Hydraulikzylinder 4 erfolgen. Dieser weist hierzu lediglich an der Oberseite einen Einlaß 25 und Auslaß 26 auf.

25 An Unterseite der der Hülse 22 ist eine Dichtplatte 27 mit Dichtwulst 28 angeordnet um das Wasser aus dem oberen Teil des Schachtes zu halten.

30 Die Öffnung 20 ist über einen Lammellenrolo 29 verschließbar, welcher über einen Antrieb 30 z.B. ebenfalls in Form eines hydraulischen oder pneumatischen Zylinders verschließbar ist.

35 Im ausgefahrenen Zustand ist der Strahltrieb gestrichelt dargestellt.

Je nach Auslegung des Strahlantriebes kann dieser als Hauptantrieb eingesetzt werden sowie auch nur als zusätzliche Manövrierhilfe, da er problemlos um 360° schwenkbar und auch aufgrund seines geringen Gewichtes ohne weiteres ein- und ausfahrbar ausgestaltet werden kann.

Figur 2 zeigt im wesentlichen den Schnitt AA aus Figur 1, wobei lediglich das Innenleben zwischen Rotor 1 und Gehäuse 3 dargestellt ist und auf eine Darstellung der Schaufeln 2 verzichtet wurde.

Figur 3 zeigt den unteren Teil aus Figur 2 in vergrößerter Darstellung.

Der Rotor 1 besteht im wesentlichen aus den zwei Rotorteilen 1a und 1b, welche miteinander verschraubt sind und klemmend zwischen sich einen Elektromotor Läuferring 9 an seiner Außenseite zentrisch aufnehmen.

An den Seiten des Rotors sind jeweils die Halteflansche 10a und 10b zur Festlegung der Schaufelsegmente vorgesehen.

Der Rotor 1 ist hüllenartig vom Gehäuse 3 umgeben, wobei das Gehäuse 3 ebenfalls aus zwei Gehäuseelementen 3a und 3b gebildet ist, welche miteinander ebenso wie auch die Rotorteile 1a und 1b verschraubt sind und klemmend zwischen sich einen 11 für den Elektromotor aufnehmen.

Der Rotor 1 ist gegenüber dem Gehäuse 3 über zwei Gleitlager 12a und 12b so gelagert, daß sich zwischen Elektromotor Läuferring 9 und Statorring 11 ein minimaler Luftspalt 13 ergibt.

Die Lager 12a und 12b sind als Carbidlager in Form von Silizium- beziehungsweise Aluminiumcarbid ausgeführt.

Carbid ist zum einen seewasserbeständig und hat zum anderen sehr gute Gleiteigenschaften in Verbindung mit Wasser.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel besteht ein Gleitlager 12a beziehungsweise 12b aus einem an seinen freien Außenseiten im wesentlichen rechtwinkeligen Rotorlager 14 sowie zwei im wesentlichen radial und axial angeordneten Gehäuselagern 15, welche an den Außenseiten des Rotorlagers 14 angeordnet sind. Bei kleinen Durchmessern können das Rotorlager 14 sowie auch die Gehäuselager 15 einstückig hergestellt werden. Bei großen Durchmessern ist nahezu nur eine mehrteilige Realisierung von Rotorlager 14 und Gehäuselagern 15 möglich.

Figur 4 zeigt schematisch in perspektivischer Ansicht die mehrteilige Ausbildung der Gehäuselager 15. Die Gehäuselager 15 sind im Querschnitt im wesentlichen trapezförmig ausgebildet, so daß sie in trapezförmige Nuten im Gehäuse eingeschoben werden können. Durch die trapezförmige Ausbildung sind die Gehäuselager somit formschlüssig im Gehäuse 3 festgelegt. Zusätzlich können diese noch verklebt werden.

Nach der Festlegung werden diese nochmals geschliffen, so daß sich auch trotz der einzelnen Lagersegmente eine exakte Lagerung ergibt.

Je nach dem ob eine Durchspülung am Gehäuselager 15 erzielt werden möchte, können die Lagersegmente 15 wie in Figur 4 darstellt durch einen gewissen Abstand d jeweils beabstandet werden oder an den Lagersegmenten 15 Nuten ausgebildet werden.

Durch den Abstand d oder die Nuten werden somit die Lagersegmente stetig durchspült, was zu einer zusätzlichen Kühlung der Lagerung und des Elektromotors führt.

Figur 5a zeigt im Querschnitt das Rotorlager 15, welches an seiner Innenseite eine trapezförmige Ausnehmung 16 aufweist, so daß das Lager auf einem trapezförmigen Wulst am Rotor 1 befestigt werden kann.

5

Die formschlüssige Festlegung von Rotorlager 14 und Gehäuselager 15 ist nur bei großen Durchmessern und der Ausbildung der Lager aus mehreren Lagersegmenten notwendig. Carbidlager mit kleinen Durchmessern brauchen lediglich verklebt werden.

10

Auch die Lagersegmente des Rotorlagers 14 werden in der trapezförmigen Ausnehmung 16 günstigerweise zusätzlich verklebt und anschließend überschliffen.

15

Figur 5b zeigt auch die Seitenansicht eines Lagersegmentes 14 wobei zu erkennen ist, daß die Seiten des Lagerelementes 14 jeweils radial abgerundet sind.

20

In Figur 6 ist ein Teilkreis der Lagerelemente 14 dargestellt, wobei zu erkennen ist, daß durch die Abrundungen seitlich an den Lagerelementen 14 sich verjüngende und dann wieder aufweitende Spalte S ergeben.

25

Durch diese Ausbildung der Rotorlagerelemente 14 wird eine Pumpwirkung erzielt. Die Flüssigkeit, die sich in den Spalten S befindet, wird bei der Rotation durch die Fliehkraft nach außen gedrückt und gelangt somit in den Hohlraum 17 (siehe Figur 3), welcher zwischen dem Rotor 1 und dem Gehäuse 3 entsteht.

30

Sind wie in Figur 4 auch die Gehäuselagersegmente beabstandet, kann das in den Hohlraum 17 gepumpte Wasser zwischen den Gehäuselagesegmenten 15 wieder abfließen.

35

Ebenso ist es auch möglich am Gehäuse 3 eine Bohrung 18 vorzusehen, durch die das über das Rotorlager 14 eingepumpte Wasser wieder austreten kann.

5 Bei sehr großen Antrieben kann auch alternativ an die Bohrung 18 eine externe Pumpe angeschlossen werden, welche gefiltertes Wasser in den Hohlraum 17 pumpt und somit einen gewissen Überdruck erzeugt und die Lager mit gefiltertem Wasser spült.

10 Durch die Herstellung der Lager ausschließlich aus Carbid insbesondere Siliziumcarbid ist es möglich die Lagerung unabgedichtet als Wasserlager vorzusehen, wodurch eine aufwendige Abdichtung vermieden wird und gleichzeitig durch
15 das Wasser eine ausgezeichnete Kühlung erreicht wird.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Aufgrund der hohen Hitzebeständigkeit kann das Carbidlager auch als Luflager
20 für einen Luftantrieb verwendet werden.

Für die Herstellung ist es entscheidend, daß sowohl der Rotor als auch das Gehäuse einschließlich Lagerung vormontiert und geschliffen werden können.

25 Lediglich zur Montage muß das Gehäuse nochmals gelöst und nach dem Einsetzen des Rotors wieder verschraubt werden.

Bezugszeichenliste

1	Rotor
1a, 1b	Rotorteile
5 2	Schaufel
3	Gehäuse
3a, 3b	Gehäuseteile
4	Halterung, Hydraulikzylinder
5	Flansch
10 6	Verschraubung
7	Abdeckung
8	Leitung
9	Elektromotorläuferring
10a, 10b	Halteflansch
15 11	Statorring
12a, 12b	Gleitlager
13	Luftspalt
14	Rotorlager
15	Gehäuselager
20 16	Trapezförmige Ausnehmung
S	Spalte
17	Hohlraum
18	Bohrung
19	Bootsrumpf
25 20	Öffnung
21	Schacht
22	Hülse
23	Nut
24	Bolzen
30 25	Einlaß
26	Auslaß
27	Dichtplatte
28	Dichtwulst
29	Lamellenrolo
35 30	Antrieb

Patentansprüche

1. Strahlantrieb insbesondere für Wasserfahrzeuge mit einem Rotor (1), an dessen Innenseite Schaufeln (2) angeordnet sind und einem Gehäuse (3), in dem der Rotor (1) drehbar gelagert ist,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung zwischen Rotor (1) und Gehäuse (3) seewasserfestes Carbid aufweist.
- 10 2. Strahlantrieb nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß das Lager zwischen Rotor (1) und Gehäuse (3) Siliziumcarbid oder Aluminiumcarbid aufweist.
- 15 3. Strahlantrieb nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung zwischen Rotor (1) und Gehäuse (3) ausschließlich aus Carbid besteht.
- 20 4. Strahlantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung durch Gleitlager gebildet ist.
- 25 5. Strahlantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung im Rotor (1) und/oder das Lager im Gehäuse (3) aus mehreren Segmenten gebildet ist.
- 30 6. Strahlantrieb nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lagersegmente am Rotor beabstandet beziehungsweise so ausgebildet sind, daß sich durch die Fliehkraft eine Pumpwirkung ergibt.
- 35 7. Strahlantrieb nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß

auf der einen Seite die Lagersegmente am Rotor (1) und auf der gegenüberliegenden Seite die Lagersegmente am Gehäuse (3) beabstandet sind, so daß über die durch die beabstandeten Lagersegmente am Rotor (1) erzielte Pumpwirkung eine
5 definierte Durchströmung ergibt.

8. Strahlantrieb nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Lagersegmente formschlüssig am Gehäuse (3)
10 beziehungsweise Rotor (1) festgelegt und anschließend
verklebt sind.

9. Strahlantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
15 das Gehäuse den Rotor rohrförmig umschließt, so daß sich ein Hohlraum (17) zwischen Außenseite Rotor (1) und Innenseite Gehäuse (3) ergibt und in diesem Hohlraum ein Elektroringmotor angeordnet ist.

20 10. Strahlantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung zwischen Rotor (1) und Gehäuse (3) einen Durchmesser von größer als 200mm, vorzugsweise im Bereich von 200mm bis 2500mm aufweist.

25 11. Verfahren zur Herstellung einer Lagerung an einem Strahlantrieb insbesondere für Wasserfahrzeuge mit einem Rotor (1) und einem Gehäuse (2)
gekennzeichnet durch folgende Schritte:
30

- a Formschlüssiges Festlegen von Lagersegmenten aus Carbid am Rotor,
- b Verkleben der Lagersegmente mit dem Rotor,

- c Schleifen von zumindest zwei im wesentlichen aufeinander senkrecht stehenden Lagerflächen an den Lagersegmenten am Rotor,
- 5 d Formschlüssiges Festlegen von Lagersegmenten aus Carbid am Gehäuse,
- e Verkleben der Lagersegmente am Gehäuse und
- 10 f Schleifen von zumindest zwei aufeinander im wesentlichen senkrecht stehenden Lagerflächen an den Lagersegmenten am Gehäuse.

1/4

FIG 1

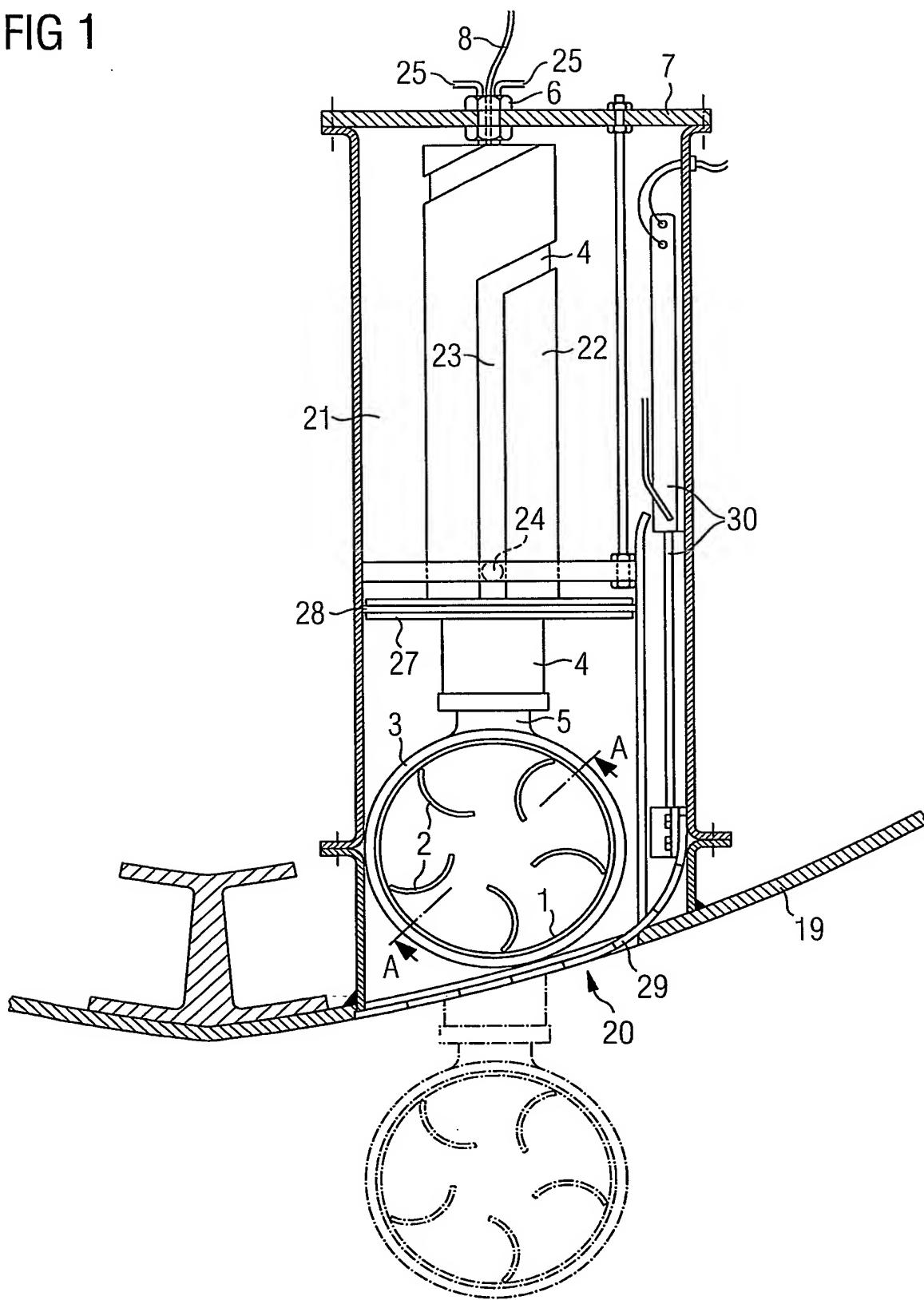
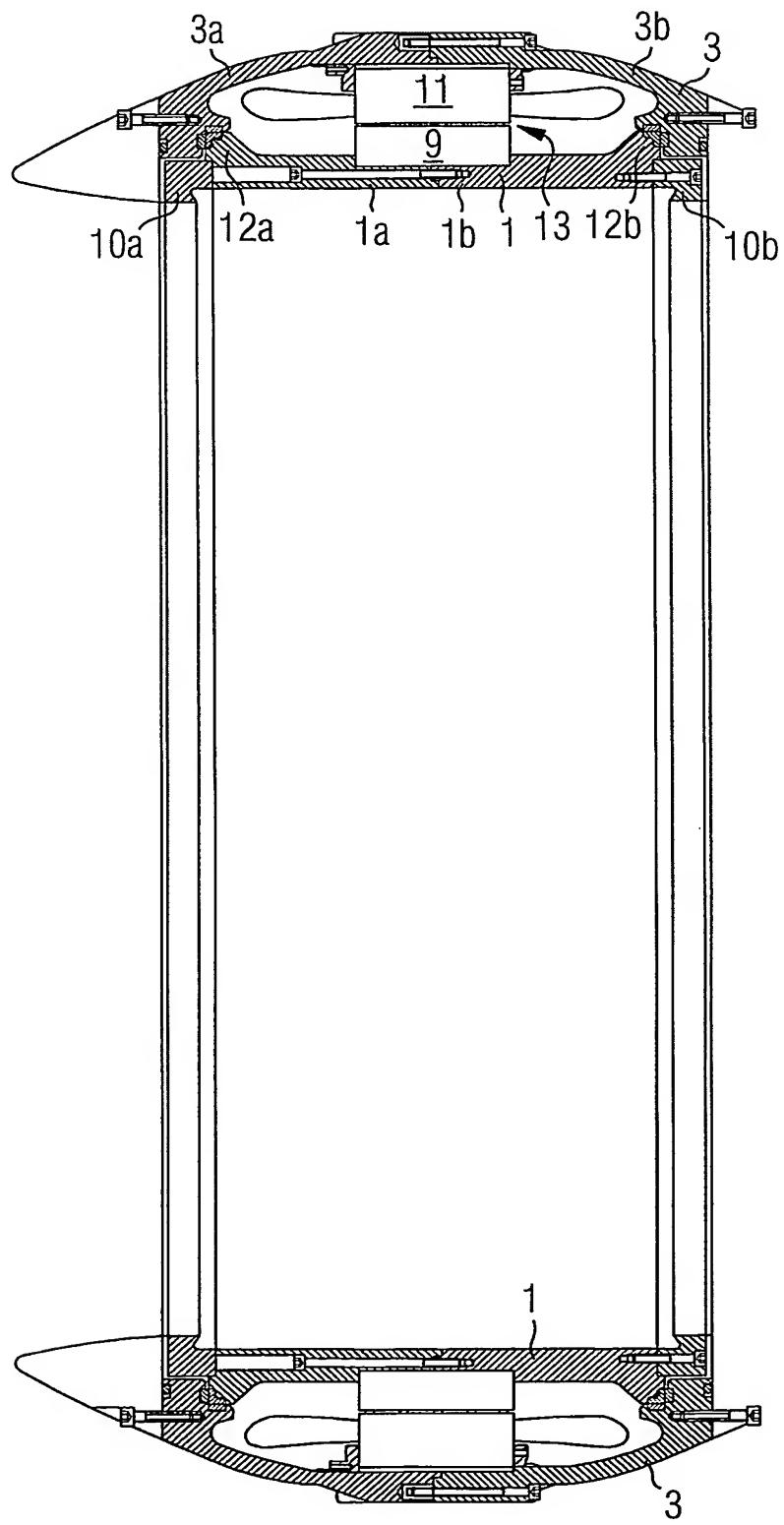


FIG 2 A-A



3/4

FIG 3

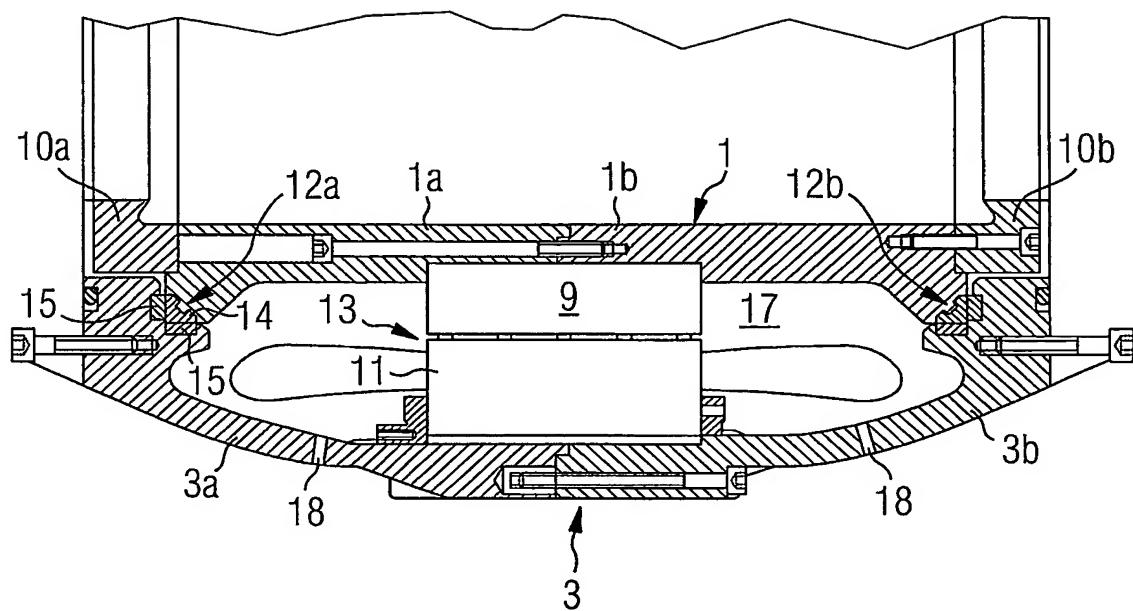
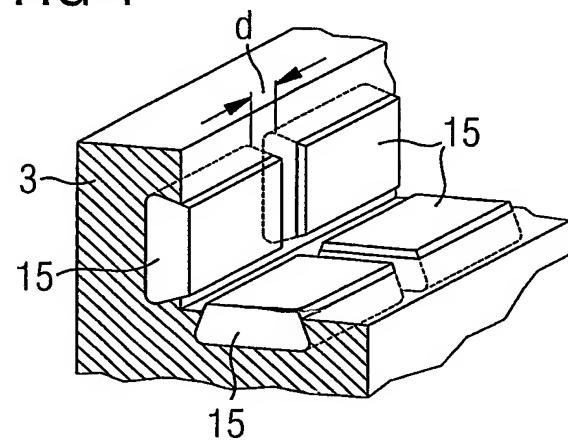
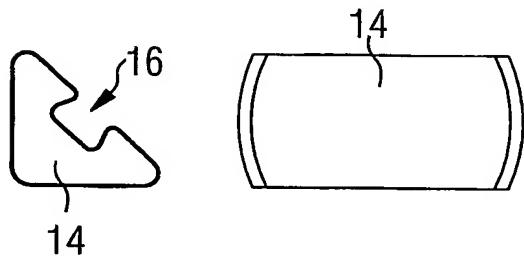
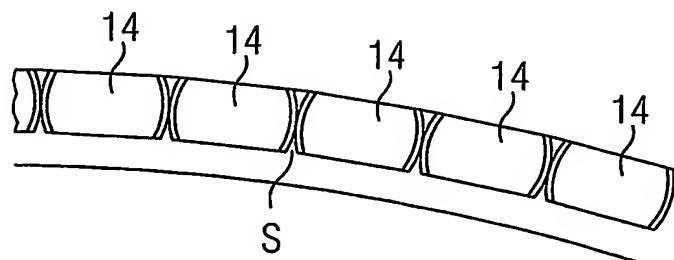


FIG 4



4/4

FIG 5A FIG 5B**FIG 6**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002519

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B63H25/42 B63H5/125

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 B63H F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2001/029133 A1 (BREEMS MARTINUS VAN ET AL) 11 October 2001 (2001-10-11) figures	1,11
A	WO 01/92101 A (THE PENN STATE RESEARCH FOUNDATION) 6 December 2001 (2001-12-06) figures	1,11
A	US 6 439 936 B1 (DREITH MARK WILLIAM ET AL) 27 August 2002 (2002-08-27) figures	1,11
A	US 2003/123770 A1 (FUJITA SINJI ET AL) 3 July 2003 (2003-07-03) figures	1,11
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

22 March 2005

Date of mailing of the International search report

31/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van Rooij, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

DE2004/002519

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 332 714 B1 (TAKEMURA HIROMICHI ET AL) 25 December 2001 (2001-12-25) figures -----	1,11
A	EP 1 123 986 A (NSK LTD) 16 August 2001 (2001-08-16) claim 1; figures -----	1,11
A	US 6 565 677 B1 (TAKEMURA HIROMICHI ET AL) 20 May 2003 (2003-05-20) figures -----	1,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002519

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 2001029133	A1	11-10-2001	NONE			
WO 0192101	A	06-12-2001	AU WO US	6972401 A 0192101 A1 2001049239 A1	11-12-2001 06-12-2001 06-12-2001	
US 6439936	B1	27-08-2002	AU EP	4004900 A 1177128 A1	21-09-2000 06-02-2002	
US 2003123770	A1	03-07-2003	JP GB	2003193200 A 2384833 A ,B	09-07-2003 06-08-2003	
US 6332714	B1	25-12-2001	DE JP	19928775 A1 2000080446 A	05-01-2000 21-03-2000	
EP 1123986	A	16-08-2001	JP EP US	2001221238 A 1123986 A1 2001017174 A1	17-08-2001 16-08-2001 30-08-2001	
US 6565677	B1	20-05-2003	JP DE	2000328203 A 10024538 A1	28-11-2000 18-01-2001	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

DE2004/002519

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B63H25/42 B63H5/125

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B63H F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2001/029133 A1 (BREEMS MARTINUS VAN ET AL) 11. Oktober 2001 (2001-10-11) Abbildungen -----	1,11
A	WO 01/92101 A (THE PENN STATE RESEARCH FOUNDATION) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) Abbildungen -----	1,11
A	US 6 439 936 B1 (DREITH MARK WILLIAM ET AL) 27. August 2002 (2002-08-27) Abbildungen -----	1,11
A	US 2003/123770 A1 (FUJITA SINJI ET AL) 3. Juli 2003 (2003-07-03) Abbildungen ----- -/-	1,11

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

22. März 2005

31/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

van Rooij, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002519

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 332 714 B1 (TAKEMURA HIROMICHI ET AL) 25. Dezember 2001 (2001-12-25) Abbildungen -----	1,11
A	EP 1 123 986 A (NSK LTD) 16. August 2001 (2001-08-16) Anspruch 1; Abbildungen -----	1,11
A	US 6 565 677 B1 (TAKEMURA HIROMICHI ET AL) 20. Mai 2003 (2003-05-20) Abbildungen -----	1,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002519

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2001029133	A1	11-10-2001		KEINE		
WO 0192101	A	06-12-2001	AU WO US	6972401 A 0192101 A1 2001049239 A1	11-12-2001 06-12-2001 06-12-2001	
US 6439936	B1	27-08-2002	AU EP	4004900 A 1177128 A1	21-09-2000 06-02-2002	
US 2003123770	A1	03-07-2003	JP GB	2003193200 A 2384833 A ,B	09-07-2003 06-08-2003	
US 6332714	B1	25-12-2001	DE JP	19928775 A1 2000080446 A	05-01-2000 21-03-2000	
EP 1123986	A	16-08-2001	JP EP US	2001221238 A 1123986 A1 2001017174 A1	17-08-2001 16-08-2001 30-08-2001	
US 6565677	B1	20-05-2003	JP DE	2000328203 A 10024538 A1	28-11-2000 18-01-2001	